

(51)

Int. Cl. 2:

B 22 D 7/10

(19)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**DEUTSCHES****PATENTAMT****DT 26 32 880 A 1**

(11)

Offenlegungsschrift 26 32 880

(21)

Aktenzeichen: P 26 32 880.3

(22)

Anmeldetag: 21. 7. 76

(52)

Offenlegungstag: 17. 2. 77

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

4. 8. 75 Österreich A 6016-75

3. 11. 75 Österreich A 8296-75

(54)

Bezeichnung:

Organisch gebundene Isolierkörper für die Erstarrungslenkung von Metallen

(71)

Anmelder:

Dr. K. Ableidinger & Co, Küsnacht (Schweiz)

(75)

Vertreter:

May, H.U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

(72)

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

DT 26 32 880 A 1

A-13-P-8/1464

München, den 21. Juli 1976
Dr.M./cs

Dr. K. Ableidinger & Co. in CH-8700 Küsnacht/Schweiz

Organisch gebundene Isolierkörper für die Erstarrungs-
lenkung von Metallen.

Die Erfindung betrifft organisch gebundene Isolierkörper für die Erstarrungslenkung von Metallen als Auskleidung von Speisern und Hauben für Gußstücke und von Blockköpfen, besonders von Stahl- und Eisenabgüssen, mit hoher Verlängerung der Erstarrungszeit.

Stand der Technik sind organisch gebundene Isolierkörper zur Auskleidung von Speisern und Hauben in Hülsen-, Ketten- oder Plattenform, bestehend aus einem anorganischen Füllstoff, wie Quarzsand, Olivinsand usw., mit organischen und anorganischen Fasern und organischen Bindemitteln. Ein Nachteil dieser bekannten Isolierkörper ist die Abnahme ihrer Wirkung mit steigender Erstarrungszeit. Der Grund dafür ist, daß durch die Gießhitze die organischen Bindemittel zerstört werden und der ferrostatische Druck die anorganischen Füllstoffe zu einer dichteren Packung zusammen-drückt.

Dies zeigt am deutlichsten die Bestimmung des Zeitverlängerungsfaktors f_z , welcher das Verhältnis der Erstarrungszeit eines Testkörpers in Minuten mit isolierten Wänden dividiert durch die Erstarrungszeit des gleich großen Körpers ohne Isolierung ist, für einen kleinen und einen größeren Testkörper, die mit einer dem gegenwärtigen Stand der Technik entsprechenden harzgebundenen Isolationsauskleidung abgegossen wurden. Aus dem so bestimmten Zeitverlängerungsfaktor läßt sich auch dessen Quadratwurzel, nämlich der Modulverlängerungsfaktor f_M ableiten, der eine entscheidende Kenngröße für die Berechnung der Hauben und Speiser ist.

ORIGINAL INSPECTED

709807/0713

Im vorliegenden Fall hatte der kleinere Testkörper 140 mm Durchmesser und 200 mm Höhe und war mit einer 22 mm dicken Hülse an der Mantelfläche und mit zwei Platten von je 30 mm Dicke an den beiden Stirnflächen isoliert. Dieser Testkörper erstarrte in 29 Minuten. Der gleich große Vergleichskörper wurde in harzgebundenen Sand abgegossen und erstarrte in 15 Minuten. Der Zeitverlängerungsfaktor beträgt also in diesem Fall $f_Z = 1,93$, und die durch Isolation vorgetauschte lineare Speiservergrößerung $f_M = 1,39$.

Ferner wurde ein großer Testkörper gegossen, der 500 mm Durchmesser und 600 mm Höhe hatte und mit einer 33 mm dicken Hülse an der Mantelfläche und mit zwei Platten von je 30 mm Dicke an den Stirnflächen isoliert war. Er erstarrte in 195 Minuten. Der gleich große Vergleichskörper wurde in harzgebundenen Sand abgegossen und erstarrte in 168 Minuten. Der Zeitverlängerungsfaktor beträgt also in diesem Fall $f_Z = 1,16$ und die durch die Isolation vorgetauschte lineare Speiservergrößerung $f_M = 1,08$. Obwohl beim kleinen und großen Testkörper das gleiche harzgebundene Isoliermaterial angewendet wurde, war also die Wirkung stark verschieden.

Aus diesen Beispielen ist zu erkennen, daß eine Verbesserung des Faktors der Erstarrungszeitverlängerung von harzgebundenen Isoliermassen eine bessere Stahlausnutzung und einen bedeutenden wirtschaftlichen Vorteil bringt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, organisch gebundene Isolierkörper für die Erstarrungslenkung von Metallen mit hoher Verlängerung der Erstarrungszeit zu schaffen.

Es wurde gefunden, daß die Abnahme der Zeitverlängerung für die Erstarrung auch bei längerer Erstarrungszeit wesentlich geringer wird, wenn als anorganische Füllstoffe der Isolierkörper geblähter Perlit bestimmter Qualität und/oder gekörnter Leichtschaumott verwendet werden.

Die gestellte Aufgabe wird daher erfindungsgemäß gelöst durch organisch gebundene Isolierkörper der eingangs angegebenen Art, die dadurch gekennzeichnet sind, daß sie als anorganische Füllstoffe geblähten körnigen Perlit mit einer Haufwerksdruckfestigkeit über 4 kp/cm^2 und einem Alkaligehalt unter 1,5 % und/oder Körner ei-

nes Leichtschamottes mit einem Raumgewicht des gekörnten Leichtschamottes von 0,4 bis 0,7 und einem t_a größer als 1250°C und einem t_e größer als 1400°C enthalten.

Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei den in der Beschreibung und den Ansprüchen verwendeten Ausdrücken t_a und t_e handelt es sich um Werte, die die Wärmedruckfestigkeit charakterisieren. Sie werden an Probekörpern gemessen, die gemäß DIN 51 064 zylindrisch sein müssen und einen Durchmesser sowie eine Höhe von 50 mm haben. Als Belastung wird für Normalschamott 2 kp/cm^2 vorgeschrieben und für Feuerleichtsteine nur $0,5 \text{ kp/cm}^2$, weil sonst die Unterschiede zwischen den einzelnen Qualitäten zu sehr verwischt werden. Der Temperaturanstieg bis 100°C darf maximal 15°C pro Minute betragen; darüber muß eine Aufheizgeschwindigkeit von 8°C pro Minute eingehalten werden. Die während des Erhitzens eintretende Längenänderung des Probekörpers wird durch Hebelübertragung mit 10-facher Vergrößerung angezeigt. Als Versuchsergebnisse werden folgende Werte angegeben:

t_0 = Temperatur des Punktes höchster Ausdehnung;

t_a = Anfangstemperatur, bei der die belastete Probe vom Punkt größter Ausdehnung um 0,3 mm zusammengedrückt wird;

t_e = Temperatur, bei der die Probe bei gleicher Belastung um 10 mm vom Punkt größter Ausdehnung zusammengedrückt ist;

t_b = Temperatur der zusammenbrechenden Probe, falls die Temperatur t_e infolge des zusammenbrechenden Probekörpers nicht beobachtet werden kann.

Der verwendete Perlit soll möglichst arm an Alkalien sein, damit der Schmelzpunkt hoch ist. Es wird daher ein Perlit mit einem Alkaligehalt unter 1,5 Gewichts-% ausgewählt. Außerdem muß die Haufwerksdruckfestigkeit der geblähten Perlitkörner über 4 kp/cm^2 , vorzugsweise über 6 kp/cm^2 , liegen.

Es erweist sich als vorteilhaft, das Mischungsverhältnis der geblähten Perlitkörner mit den Leichtschamottkörnern in Abhängigkeit von der Erstarrungszeit zu verändern. Für Speiser bis zum Erstarrungsmodul 5 cm, das entspricht einer Erstarrungszeit von ca. 50 Minuten, sind die Perlitkörner auch ohne Leichtschamott-

709807/0713

zusatz genügend feuerbeständig. Für Speiser mit einem Erstarrungsmodul von 5 bis 10 cm ist es vorteilhaft, eine Mischung im Verhältnis 1:1 von Perlitkörnern und Leichtschaumotchkörnern zu verwenden. Für Speiser mit größerem Erstarrungsmodul ist für den Isolierkörper eine Mischung von ca. 30 % Perlitkörnern und 70 % Leichtschaumotchkörnern am vorteilhaftesten. Für sehr große Speiser oder Hauben wird der Perlit vollkommen weggelassen, und es werden nur die Leichtschaumotchkörner verwendet.

Außer den erfindungsgemäß verwendeten anorganischen Füllstoffen enthalten die Isolierkörper wie üblich organische Fasern (z.B. Flachs- und Leinenabfälle), anorganische Fasern mit genügend hohem Schmelzpunkt und organische Bindemittel, z.B. übliche Quellstärke und Phenolformaldehydharz.

Die erfindungsgemäßen Isolierkörper lassen sich aus einer entsprechenden, mit Wasser zu einer Maische angemachten Isoliermasse nach der üblichen Abnutzungsmethode fertigen. Isolierkörper in Form von Hülsen, Platten oder Ketten können nach bekannten Methoden aus den gleichen Mischungen hergestellt werden, die aber in diesem Fall mit weniger Wasser aufbereitet werden, so daß eine formbare Masse entsteht. Für größere Serien eignet sich die Herstellung nach einem Kernschießverfahren und für kleinere Serien kann auch handgeformt werden.

Von besonderer Bedeutung ist, daß sich die erfindungsgemäßen Isolierkörper auch hervorragend für Blockkopfauskleidungen eignen. Infolge des größeren Temperaturgefälles zwischen Kokille und Stahlschmelze ist die Wirkung sogar noch günstiger als bei Gußstücken.

Die hierzu verwendeten erfindungsgemäßen Isolierplatten werden vorzugsweise aus einer Maische nach üblichen Abnutzungsmethoden gefertigt.

Die Erfindung wird erläutert durch die folgenden Ausführungsbeispiele. Die Abkürzung GewT bedeutet Gewichtsteile.

709807/0713

Beispiel 1:

Ein erfindungsgemäßer Isolierkörper wurde nach der üblichen Abnutschmethode aus einer Maische der folgenden Zusammensetzung gefertigt:

- 40 GewT geblähter Perlit, 0,5 bis 2,0 mm Körnung;
Haufwerksdruckfestigkeit über 6 kp/cm^2 ;
Alkaligehalt unter 1,3 Gewichts-%;
- 25 GewT geblähter Perlit; 0, bis 0,5 mm Körnung;
Haufwerksdruckfestigkeit über $4,5 \text{ kp/cm}^2$;
- 12 GewT organische Fasern;
- 12 GewT Tonerdesilikatfasern, Schmelzpunkt 1400°C ;
- 5 GewT Quellstärke;
- 8 GewT Phenolformaldehydharz;
und Wasser in genügender Menge, um die Maische zu bilden.

Der Testkörper aus unlegiertem Stahl der Type GS-45 hatte 200 mm Durchmesser und 300 mm Höhe und war mit einer 25 mm dicken Hülse an der Mantelfläche und mit zwei Platten von je 25 mm Dicke an den beiden Stirnflächen isoliert. Der Testkörper erstarrte in 65 Minuten. Der gleich große Vergleichskörper wurde in harzgebundenen Formsand abgegossen und erstarrte in 32 Minuten. Der Zeitverlängerungsfaktor beträgt also $f_Z = 2,03$ und die durch die Isolation vorgetäuschte lineare Speiservergrößerung $f_M = 1,43$. Der Isolierkörper liefert also gute Werte für die Erstarrungszeitverlängerung.

Beispiel 2:

Ein größerer erfindungsgemäßer Isolierkörper wurde nach der üblichen Abnutschmethode aus einer Maische der folgenden Zusammensetzung hergestellt:

- 30 GewT geblähter Perlit, 0,5 bis 2,0 mm Körnung;
Haufwerksdruckfestigkeit über 6 kp/cm^2 ;
Alkaligehalt unter 1 Gewichts-%;
- 40 GewT Leichtschamottgrus, Körnung 0,1 bis 2,0 mm;
Raumgewicht des gekörnten Leichtschamottes $0,5 \text{ g/m}^3$;
 $t_a > 1250^\circ\text{C}$;
 $t_e > 1400^\circ\text{C}$;

709807/0713

- 8 GewT organische Fasern;
- 12 GewT Tonerdesilikatfasern, Schmelzpunkt 1400°C;
- 5 GewT Quellstärke;
- 8 GewT Phenolformaldehydharz;

und Wasser in der zur Bereitung zur Maische erforderlichen Menge.

Es wurde ein Testkörper von 400 mm Durchmesser und 600 mm Höhe aus unlegiertem Stahl der Type GS-45 gegossen, der an der Mantelfläche mit einer 30 mm dicken Hülse und an den beiden Stirnflächen mit zwei Platten von je 30 mm Dicke isoliert war. Der Testkörper erstarrte in 228 Minuten. Der gleich große Vergleichskörper wurde in harzgebundenen Formsand abgegossen und erstarrte in 123 Minuten. Der Zeitverlängerungsfaktor beträgt also $f_Z = 1,85$ und die durch die Isolation vorgetäuschte lineare Speiservergrößerung $f_M = 1,36$.

Beispiel 3:

Zur Verwendung als Auskleidung von Blockköpfen werden erfindungsgemäße Isolierkörper in Plattenform nach dem Abnutschverfahren aus einer Maische folgender Zusammensetzung hergestellt:

- 50 GewT geblähter Perlit, Körnung 0,5 bis 2,0 mm;
Haufwerksdruckfestigkeit über 6 kp/cm²;
Alkaligehalt unter 1,3 Gewichts-%;
- 25 GewT Leichtschamottgrus, Körnung 0,1 bis 2,0 mm;
Raumgewicht des gekörnten Leichtschamottes 0,5 g/m³;
 $t_a > 1250^\circ\text{C}$;
 $t_e > 1400^\circ\text{C}$;
- 6 GewT organische Fasern;
- 10 GewT Tonerdesilikatfasern, Schmelzpunkt 1400°C;
- 4 GewT Quellstärke;
- 6 GewT Phenolformaldehydharz;

und Wasser in der zum Bereiten der Maische erforderlichen Menge.

Werden bei der Herstellung eines 6,5-t-Stahlblockes der Stahlqualität GS-42 CrMo 4 in die Kokille organisch gebundene und mit Fasern versetzte Isolierplatten, die dem bisherigen Stand der Technik entsprechen, zur Kopfisolierung eingesetzt, so beträgt der Kopfabfall

709807/0713

bei einem bestimmten Qualitätsbild der Seigerung im Blockzentrum unter den gegebenen Betriebsbedingungen 9 % bei einer Erstarrungszeit von 205 Minuten im Mittel.

Werden die wie oben hergestellten erfindungsgemäßen Isolierplatten in der gleichen Anordnung in die Kokille eingebracht, dann beträgt der Kopfabfall unter den gleichen Voraussetzungen 7 %, und die Erstarrungszeit verlängert sich im Mittel auf 230 Minuten.

Beispiel 4:

Es werden erfindungsgemäße Isolierplatten nach der üblichen Abnutschmethode aus einer Maische der folgenden Zusammensetzung hergestellt:

- 25 GewT geblähter Perlit, Körnung 0,5 bis 2,0 mm;
Haufwerksdruckfestigkeit über 4kp/cm^2 ;
Alkaligehalt unter 1 Gewichts-%;
 - 45 GewT Leichtschamottgrus, Körnung 0,1 bis 2,0 mm;
Raumgewicht des gekörnten Leichtschamottes $0,5\text{ g/m}^3$;
 $t_a > 1250^\circ\text{C}$;
 $t_e > 1400^\circ\text{C}$;
 - 7 GewT organische Fasern;
 - 12 GewT Tonerdesilikatfasern, Schmelzpunkt 1400°C ;
 - 5 GewT Quellstärke;
 - 7 GewT Phenolformaldehydharz;
- und Rest Wasser in der zum Bereiten einer Maische bzw. formbaren Masse erforderlichen Menge.

Werden bei der Herstellung eines 14-t-Schmiedeblocks aus der Stahlqualität GS-42 CrMo 4 in die Haube organisch gebundene und mit Fasern verstärkte Isolierplatten, die dem bisherigen Stand der Technik entsprechen, zur Kopfisolierung eingesetzt, so beträgt der Kopfabfall 1600 kg und die Erstarrungszeit im Mittel 400 Minuten.

Werden dagegen in die Haubenform in der gleichen Anordnung die nach den obigen Angaben hergestellten erfindungsgemäßen Isolierplatten eingebracht, so kann der Kopfabfall durch bessere Ausnutzung des Schmiedeblocks um 800 kg verringert werden. Die Erstarrungszeit beträgt in diesem Fall 480 Minuten.

709807/0713

Patentansprüche

1. Organisch gebundene Isolierkörper für die Erstarrungslenkung von Metallen als Auskleidung von Speisern und Hauben für Gußstücke und von Blockköpfen, besonders von Stahl- und Eisenabgüssen, dadurch gekennzeichnet, daß sie als anorganische Füllstoffe geblähten körnigen Perlit mit einer Haufwerksdruckfestigkeit über 4 kp/cm^2 und mit einem Alkaligehalt unter 1,5 Gewichtsprozent und/oder Körner eines Leichtschamottes mit einem Raumgewicht des gekörnten Leichtschamottes von 0,4 bis $0,7 \text{ g/cm}^3$ und einem t_a größer als 1250°C und einem t_e größer als 1400°C enthalten.
2. Isolierkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 5 bis 20 Gewichtsprozent organischen Fasern, 5 bis 20 Gewichtsprozent mineralischen Fasern, 2 bis 10 Gewichtsprozent Quellstärke und 3 bis 15 Gewichtsprozent Harnstoff- oder Phenolformaldehydharz als Bindemittel und Rest im wesentlichen geblähter körniger Perlit mit einer Haufwerksdruckfestigkeit über 4 kp/cm^2 und mit einem Alkaligehalt unter 1,5 Gewichtsprozent und/oder Körner eines Leichtschamottes mit einem Raumgewicht des gekörnten Leichtschamottes von 0,4 bis $0,7 \text{ g/cm}^3$ und einem t_a größer als 1250°C und einem t_e größer als 1400°C bestehen.
3. Isolierkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 2 bis 10 Gewichtsprozent organischen Fasern, 3 bis 15 Gewichtsprozent anorganischen Fasern, üblichen organischen Bindemitteln und Rest im wesentlichen geblähter körniger Perlit mit einer Haufwerksdruckfestigkeit über 4 kp/cm^2 und mit einem Alkaligehalt unter 1,5 Gewichtsprozent und/oder Körner eines Leichtschamottes mit einem Raumgewicht des gekörnten Leichtschamottes von 0,4 bis $0,7 \text{ g/cm}^3$ und einem t_a größer als 1250°C und einem t_e größer als 1400°C bestehen.

709807/0713

